

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-350777

(43)Date of publication of application : 21.12.2001

(51)Int.Cl.

G06F 17/30

G06F 12/00

G06F 15/16

(21)Application number : 2000-168011

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 05.06.2000

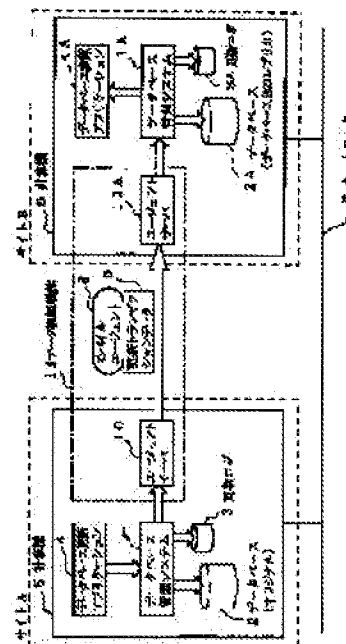
(72)Inventor : NAKADAN MITSURU

## (54) DISTRIBUTED DATABASE SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable data updating on a present site or ordinary processing which is not related to data updating, although such processing is disabled conventionally when data updating is disabled by a fault on an opposite site.

**SOLUTION:** A mobile agent 8 is used for a data copy function 11 and when a database 2 is updated on a site A, updating transaction data are generated from updating contents by detecting such updating. Then, a database 2A is updated by executing an updating transaction by moving to a site B. Even when any fault occurs on the site B or network 7, the mobile agent is waited until recovery from the fault and when the fault is recovered, updating processing is performed. On the other hand, even when such a fault occurs, a computer 5 of the site A can perform data updating processing to the database 2 since it is completely separated from processing in the mobile agent, and processing except for updating processing can be performed as well.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-350777  
(P2001-350777A)

(43)公開日 平成13年12月21日(2001. 12. 21)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 6 F 17/30	2 4 0	G 0 6 F 17/30	2 4 0 A 5 B 0 4 5
	1 1 0		1 1 0 C 5 B 0 7 5
12/00	5 3 3	12/00	5 3 3 J 5 B 0 8 2
	5 4 5		5 4 5 B
15/16	6 2 0	15/16	6 2 0 W
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁)			

(21)出願番号 特願2000-168011(P2000-168011)

(22)出願日 平成12年6月5日(2000. 6. 5)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 中段 満

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74)代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

Fターム(参考) 5B045 CC07 DD17 GG01 JJ37

5B075 KK04 KK33 KK40

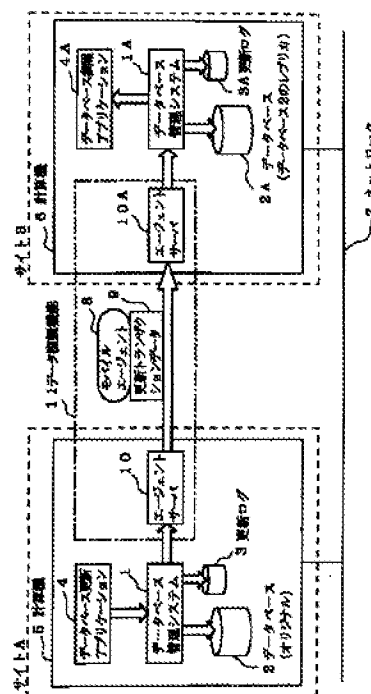
5B082 HA03

(54)【発明の名称】 分散データベースシステム

(57)【要約】

【課題】 従来、相手先サイトに障害があってデータ更新が出来ないと、自サイトのデータ更新およびデータ更新に関係しない通常処理ができなくなるが、これらの処理を実現できるようにする。

【解決手段】 データ複製機能11にモバイルエージェント8を使用し、サイトAでデータベース2を更新した場合、この更新を検出して更新内容から更新トランザクションデータを生成し、サイトBに移動して更新トランザクションを実行し、データベース2Aを更新する。もし、サイトBやネットワーク7に障害が生じてモバイエージェントは故障復帰まで待機し、復帰すると更新処理を行う。一方、サイトAの計算機5は上記障害が生じてモバイエージェントでの処理と完全に別であるので、データベース2に対してデータ更新処理が行え、且つ、更新処理以外の処理も行える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 データベースを有する複数サイトの計算機をネットワークを介して接続し、自サイトのオリジナルデータベースの更新情報を伝送して他サイトのレプリカデータベースを更新する分散データベースシステムにおいて、自サイトのデータベースが更新されると、この更新を検出して更新情報と共に他サイトに移動し、他サイトにおいて上記レプリカデータベースを更新するモバイル（移動型）エージェントを備えたことを特徴とする分散データベースシステム。

【請求項2】 請求項1において、自・他の両サイトの計算機、または自・他のいずれか一方のサイトの計算機を、データベースを更新する第1の計算機、およびモバイルエージェントサーバ用の第2の計算機の両計算機で構成し、自サイトでは第1の計算機でデータベースの更新処理を行い、第2の計算機で更新情報と共にモバイルエージェントを他サイトに移動し、他サイトでは第2の計算機で移動された更新情報と共にモバイルエージェントを受け入れ、第1の計算機でレプリカデータベースを更新することを特徴とする分散データベースシステム。

【請求項3】 請求項1または請求項2において、モバイルエージェントに変換機能を持たせ、自サイトのデータベースを更新するソフトウェアと他サイトのデータベースを更新するソフトウェアが異なる場合は、上記変換機能により所定の変換を行って更新可能としたことを特徴とする分散データベースシステム。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか1項において、自・他の両サイトに各オリジナルとレプリカ兼用のデータベースを設けて、モバイルエージェントにより双方向に更新情報の授受が行えるようにすると共に、モバイルエージェントに競合検出機能を持たせ、上記モバイルエージェント競合検出機能は、自サイトで更新するデータ種別と他サイトで更新するデータ種別が同一で競合する場合であっても、種別内のデータ内容が異なる場合は、モバイルエージェントにより相互に更新情報を複製して相手のデータベースを更新することを特徴とする分散データベースシステム。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1項において、自サイトから複数の他サイトへモバイルエージェントを移動する場合は、移動先の各サイトを順次に移動して、移動先のデータベースを順次更新するようにしたことを特徴とする分散データベースシステム。

【請求項6】 請求項1～4のいずれか1項において、自サイトから複数の他サイトへモバイルエージェントを移動する場合は、移動先の各サイトに対し並列的に一度に移動して、移動先のデータベースを一斉に更新するようにしたことを特徴とする分散データベースシステム。

【請求項7】 請求項5または請求項6において、移動先の各サイトにデータベース更新の可否を示すフラグを持たせておき、上記各サイトは上記フラグの状態の応じ

てデータベースの更新を行うようにしたことを特徴とする分散データベースシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、分散データベースシステムに関するもので、特に、オリジナルデータベースの更新情報をモバイル（移動型）エージェントを用いて相手の複製（レプリカ）データベースを更新する分散データベースの複製機能を有する分散データベースシステムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図8は例えば従来の分散データベースでのデータ複製方式を示す図であり、図において1、1Aはデータベース管理システム、2はデータベース管理システム1によりデータの更新が行われるデータベース、2Aはデータベース2のレプリカをもつデータベース、3、3Aはデータベース管理システム1、1Aによりデータベース2、2Aの更新をロギングする更新ログ、4、4Aは業務に応じてデータベース2の更新または参照を行うデータベース更新／参照アプリケーション、5はデータベース更新アプリケーション4がデータを更新する自サイトの計算機、6は自サイトの計算機5で更新されたデータが複製される他サイトの計算機である。7は自サイトの計算機5と他サイトの計算機6を接続するネットワークである。

【0003】従来の分散データベースでは、データベース管理システム1の一つの機能としてデータの複製機能を実現していた。これは、自サイトのデータベース2の内容とネットワーク7で接続された他サイトのデータベース2Aの内容の一貫性を保つためには、データ更新を管理するデータベース管理システム1、1Aが介入する必要があったためである。

【0004】次に動作について説明する。従来の分散データベース機能は、二相コミットメントプロトコルにより更新、対象のテーブルを管理している全てのデータベース管理システムに対して更新可能な状態において更新を行っている。他サイトの計算機6やネットワーク7上で一部でも障害があり、更新可能な状態にならないときには更新ができないか、データベース管理システム1において、障害のあった関連サイトやネットワーク7の復旧を監視し、復旧検出時に遅延書き込みを行う方式であった。

【0005】すなわち、データのレプリカを行う分散データベースシステムでは、自データベース2上でデータの更新要求が発生した場合でも、複製先である他サイトのデータベース2Aや計算機6がダウンしていたり、接続されているネットワーク7の異常等の障害によりデータの更新が行えない場合には、自データベース2についても更新を取り止めるか遅延させることによってデータの一致性を保つ仕組みとなっている。従って、データの

10

20

30

40

50

一貫性を保つためには、データの更新を管理する必要がある、データベースを更新するデータベース管理システム1において複製機能を実現する必要があった。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の分散データベースの複製機能では、データベース管理システムにおいて複製処理を実現しているため、複製機能とデータベース管理システムを同一のプロセス空間として実行しなければならなかったり、同一の計算機上で実行しなければならない等、データベース管理システムとデータ複製機能を切り離すことができなかった。このため、ネットワークや他サイトの1つでも障害が発生した場合に、他サイトのデータ更新が行えなくなるだけでなく、本来ネットワークや他サイトのデータベースに関係のない自サイトのトランザクション処理に影響を及ぼすという問題点があった。自サイトのデータ更新は失敗するとデータの欠落が発生するため、システムとしては重大な障害となる。

【0007】また、例えトランザクション処理を遅延処理方式にし、一時的に自サイトの更新が行えたとしても、ネットワークや他サイトの復旧に時間がかかるような場合には、遅延させている処理が溜まることとなり、これが自サイトのCPUやメモリやディスクなどのリソースを消費し、自サイトのトランザクション処理の性能や動作に影響を及ぼすという問題点もある。

【0008】さらに、従来の分散データベース環境において、更新されたデータが他サイトに複製が必要なものであるかどうかは、自サイトでしか判断できなかったため、複製の情報は全てデータ更新を行う自サイトのデータベース管理システムで行う必要があり、データベース管理システムの複製先情報の管理が複雑になるだけでなく、新たなサイトを追加する際には更新元のデータベースの設定を変更し再起動するなど、他サイトのメンテナンスのためが自サイトの運転まで影響を及ぼすという問題点もあった。

【0009】この発明は上記のような課題を解決するためになされたものであり、分散データベースの複製機能をデータベース管理システムから独立させ、ネットワークや関連サイトの障害が発生しても自サイトのトランザクション処理がまったく影響を受けない分散データベースの複製機能を実現する分散データベースシステムを得ることを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】(1)この発明の請求項1に係る分散データベースシステムは、データベースを有する複数サイトの計算機をネットワークを介して接続し、自サイトのオリジナルデータベースの更新情報を伝送して他サイトのレプリカデータベースを更新する分散データベースシステムにおいて、自サイトのデータベースが更新されると、この更新を検出して更新情報と共に

他サイトに移動し、他サイトにおいて上記レプリカデータベースを更新するモバイル(移動型)エージェントを備えたものである。

【0011】(2)この発明の請求項2に係る分散データベースシステムは、請求項1において、自・他の両サイトの計算機、または自・他のいずれか一方のサイトの計算機を、データベースを更新する第1の計算機、およびモバイルエージェントサーバ用の第2の計算機の両計算機で構成し、自サイトでは第1の計算機でデータベースの更新処理を行い、第2の計算機で更新情報と共にモバイルエージェントを他サイトに移動し、他サイトでは第2の計算機で移動された更新情報と共にモバイルエージェントを受け入れ、第1の計算機でレプリカデータベースを更新するものである。

【0012】(3)この発明の請求項3に係る分散データベースシステムは、請求項1または請求項2において、モバイルエージェントに変換機能を持たせ、自サイトのデータベースを更新するソフトウェアと他サイトのデータベースを更新するソフトウェアが異なる場合は、上記変換機能により所定の変換を行って更新可能としたものである。

【0013】(4)この発明の請求項4に係る分散データベースシステムは、請求項1～3のいずれか1項において、自・他の両サイトに各々オリジナルのデータベースとレプリカデータベースとを設けて、モバイルエージェントにより双方向に更新情報の授受が行えるようにすると共に、モバイルエージェントに競合検出機能を持たせ、自サイトからのモバイルエージェントの移動と他サイトから自サイトへのモバイルエージェントの受け入れが競合する場合、または、自サイトが複数の他サイトからモバイルエージェントを同時に受け入れる場合は、上記競合検出機能により順次受け入れるよう調停するものである。

【0014】(5)この発明の請求項5に係る分散データベースシステムは、請求項1～4のいずれか1項において、自サイトから複数の他サイトへモバイルエージェントを移動する場合は、移動先の各サイトを順次に移動して、移動先のデータベースを順次更新するようにしたものである。

【0015】(6)この発明の請求項6に係る分散データベースシステムは、請求項1～4のいずれか1項において、自サイトから複数の他サイトへモバイルエージェントを移動する場合は、移動先の各サイトに対し並列的に一度に移動して、移動先のデータベースを一斉に更新するようにしたものである。

【0016】(7)この発明の請求項7に係る分散データベースシステムは、請求項5または請求項6において、移動先の各サイトにデータベース更新の可否を示すフラグを持たせておき、上記各サイトは上記フラグの状態に応じてデータベースの更新を行うようにしたもので

ある。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】実施の形態1. この実施の形態1の分散データベースの複製機能は、データベース管理システムとは別のソフトウェアであるモバイル（移動型）エージェントを用いて、分散データベースのデータ複製機能を実現するものである。このモバイルエージェントは、関連サイトを自律的に移動し、さらに自律的にサーバの状態等の情報を自プログラム内に取り込み、その状況に応じて指定された処理を実行するものである。すなわち、この分散データベースの複製機能は、データベース管理システムの機能の一部を代行するモバイルエージェントによりデータ複製トランザクションを実行させる分散データベースシステムを実現するものである。

【0018】以下、この発明の実施の形態1を図に基づいて説明する。図1は分散データベースシステムの構成図、図2はデータベース更新のフローチャートである。図1において、1はデータベース管理システム、2はこのデータベース管理システム1がトランザクション管理を行うオリジナルのデータベース、3はデータベース管理システムによってデータベース2のトランザクション更新内容が記録される更新ログ、4はデータベースのデータの更新処理を発行するデータベース更新アプリケーション、8はモバイルエージェントである。

【0019】9はモバイルエージェント8により運ばれる更新トランザクションデータ、10、10Aはモバイルエージェント8の生成、起動、データベース2へのアクセス機能などモバイルエージェント8にサービスを提供するモバイルエージェントサーバである。11はモバイルエージェント8、更新トランザクションデータ9、エージェントサーバ10からなるデータ複製機能である。

【0020】1Aは複製先のデータベース管理システム、2Aはデータベース2のレプリカをもつデータベース、3Aは複製先のデータベース2Aのデータ更新処理の記録を行う更新ログ、4Aはモバイルエージェント8によって複製されたデータベース2Aを参照する他サイトのデータベース参照アプリケーションである。5、6はデータベース2、2A、モバイルエージェント8、モバイルエージェントサーバ10、10A、データベース更新、参照アプリケーション4が動作する計算機である。

【0021】次に動作について図2のフローチャートにより説明する。

(1) データベース更新アプリケーション4においてデータの更新を行う処理が発生し(S1)、

(2) データベース管理システム1に対してデータベース2の更新を実行する(S2)。

(3) データベース2の更新トランザクションは、データベース管理システム1の機能として更新ログ3にログ

ングされる(S3)。

【0022】(4) モバイルエージェントサーバ10は更新ログ3の変更を監視するか、または、データベース更新アプリケーション4から更新トランザクションの実行通知を受けて、更新トランザクションデータ9を作成し、さらに、モバイルエージェント8を起動する(S4)。

(5) モバイルエージェント8は自律的に複製先の他サイトへのネットワーク7の接続状態を監視し(S5)、

(6) 異常がない場合には、モバイルエージェント8は他サイトBに対して更新トランザクションデータ9と共に移動する(S6)。

【0023】(7) 移動したモバイルエージェント8は移動先のエージェントサーバ10Aによって受け入れられる(S7)。

(8) エージェントサーバ10Aはデータベース2Aの状態を監視し(S8)、

(9) 異常がなければ更新トランザクションデータ9を用いてデータベース管理システム1Aを経てデータベース2Aの更新トランザクションの実行を行う。これにより自サイトのデータベース2の更新データが他サイトのデータベース2Aに複製される(S9)。

【0024】(10) モバイルエージェント8は自律的に、移動、更新トランザクションの実行を行う仕組みとなっているので、ネットワークに異常があり複製先の他サイトBに移動できない場合には異常が回復し移動できるようになるまで、自サイトAのデータベース管理システム1のトランザクション処理に何ら影響を与えることなく待つことが可能である(S5で異常ありの場合)。

【0025】(11) また、他サイトのデータベース2Aの更新トランザクションで何らかの要因でデータの書き換えに失敗しても、自サイトのデータベース管理システム1に対して全く影響を与えることなく、自らエラーの内容を判断し、必要であれば他サイトに留まりエラー原因が取り除かれるのを監視し、再度更新トランザクションを実行するか(S8で異常ありの実線の場合)、

【0026】(12) もしくは自サイトに戻りデータベース管理システム1の代わりにデータ更新の取り消し処理をおこなったり、データベース更新アプリケーション4や自サイトのユーザに対してエラーを発行しシステムとしての異常処理を起動することも可能である(S10)。

(13) また、予め指定した時間内の他サイトにおいて更新トランザクションが完了しない場合、他サイトにおいて処理を中止した後、自サイトに戻り関連したトランザクションを取り消す処理を行わせることも可能である。

【0027】このようにデータベース管理システム1の処理の一部を自律に行えるモバイルエージェント8を用いることによって、本来データベース管理システム1

で実装していた他サイトにおけるデータ更新トランザクションを代行させることができるため、データベース管理システム1とデータ複製機能を別のソフトウェアとして実現することが可能となる。

【0028】実施の形態2、尚、実施の形態1では、更新元のサイトAのデータベースサーバを1つの計算機5により構成する場合について述べたが、データベース管理システム1とデータ複製機能11とを別のソフトウェアとして実現することにより図3に示すように各サイトにおいてデータベース用計算機5、6とエージェントサーバ用計算機5A、6Aに分割して構成することも可能である。

【0029】図4のフローチャートは実施の形態1の図2と処理フローは同一であるが、計算機5、5A、6、6Aの処理分担を示すものである。このような構成をとることにより、データベース2と分散データベース複製機能11の結びつきを極小化することができ、分散データベース構成をとっても、システムとして重大障害につながる自サイトのデータ更新機能の性能や信頼性を劣化させることを容易に回避できる。

【0030】実施の形態3、尚、実施の形態2では、データベース管理システム1とデータ複製機能11とをモバイルエージェント8を使用することで別々のソフトウェアとすることにより、計算機を各サイトに2台設けてソフトウェアを分担処理して実現したが、この実施の形態3においても、例えば図3で、サイトAの計算機5が1台のみのシステムで、その計算機5が既設のものである場合、分散データベースシステムを構成していないような場合に、計算機5A、サイトBを追加して分散データベースシステムにすることが容易にできる。従来の実現方法では、既設のシステムを分散データベースに変更するためにはデータベース管理システム1を変更する必要があるため、変更後はデータベース2そのものに対する試験、検証が必要となる。

【0031】しかし、図3のように計算機5とサイトBを新たに追加して分散データベースシステムを実現した場合、データベース管理システム1については、何ら変更を加えることなくデータ複製機能11を追加し分散データベースとすることができる。

【0032】このため、分散データベースシステム移行時のシステム試験としては、データ複製機能11の部分のみ実施すればよく、本来非常に大きな工数が必要とされるデータベース2の試験、検証作業を省略できると共に、改造による従来のデータベースシステムの品質の劣化を回避することができる。

【0033】実施の形態4、尚、実施の形態1、2では、データベース管理システム1の種類については述べなかったが、従来の分散データベースのデータ複製方式では、データベース管理システム間のトランザクション処理はデータベース管理システムに依存しているため、

同一種類のデータベース管理システムである必要があった。ここで同一種類のデータベース管理システムとはデータベースの管理プログラムが異なるということで、データベース製品は種々なものが異なるメーカーから販売されているが、異なるメーカーのデータベース製品でもこの実施の形態4の発明で適用できるようにするものである。

【0034】本発明の実施の形態1で説明したように、モバイルエージェントを使用したデータ複製機能を用いれば、図1に示すとおりデータベース管理システム1、1A間での直接のデータ更新トランザクションのやり取りはない。従って、自サイトと他サイトとのデータベース管理システムのプログラムが異なる場合でも複製処理を実現するものである。

【0035】ここでモバイルエージェント8により他サイトに運ばれる更新トランザクションデータ9をSQL (Structured Query Language ISO規格、JIS規格) やXML (eXtensible Markup Language 米国W3C (World Wide Web Consortium) 規格) 等の規格により定められたトランザクション処理により表現し、さらにエージェントサーバ10とデータベース管理システム1間のI/FをODBC (Open DataBase Connectivity 米国Microsoft 社) やJDBC (Java DataBase Connectivity 米国Sun Microsystems社) 等の標準のI/Fで実現することにより、例えば既設のシステムや、システムに市販ソフトウェアを導入しているシステム等で新たに分散データベースを構成する場合でも、自サイトと他サイトのデータベース管理システムの種類が異なっている場合においても、容易に分散データベースによるデータ複製を実現することが可能となる。

【0036】なお、上記はデータベース管理システムのプログラムが異なる場合を説明したが、データベース自身の言語が異なる場合や、データベースのデータ構造が異なる場合も、モバイルエージェントに変換機能を持たせて更新処理を実現することができる。

【0037】実施の形態5、尚、実施の形態1、2では、1つの更新元データベースから1つの複製先に対して単一方向のトランザクションの複製を行う例を示したが、この実施の形態5は双方向のトランザクションの複製を行うものである。図5において、データベース2、2Aはオリジナル・レプリカの区別がなく相互に更新し、更新されるデータベースである。また、モバイルエージェント8a、8bはサイトAからサイトB、サイトBからサイトAへ移動するモバイルエージェントであり、このモバイルエージェント中にそれぞれ競合検出機能13を設けている。

【0038】データベース更新/参照アプリケーション4、4Aがそれぞれのサイトで同一のデータ種別を処理する場合、そのデータ種別のデータを両サイトで自データベースをそれぞれ更新すると、モバイルエージェント

8a, 8bは複製しようとするが、同一のデータ種別の場合は競合するので、複製はいずれか一方しか複製されない。

【0039】具体的にいうと、名簿のアプリケーションの場合、名前の変更・追加などの名前データの処理は同一データ種別であるので、一方のサイトでのデータ内容が「A氏」で他方も「A氏」であれば、上記いがれか一方の複製のみでよいが、一方が「A氏」で他方が「B氏」の場合、いずれか一方しか複製されないとデータベースの内容が違ってしまふ。そこで競合検出機能13は

10 このような場合に、同一データ種別の複製であっても互いに更新することを可能とするものである。

【0040】一例として、競合検出機能13は、サイトAにおいて、モバイルエージェント8aの更新トランザクションデータ9に更新するデータ内容を保存しておき、更にモバイルエージェント8aは移動先の計算機6で更新トランザクションデータを反映する直前に、データベース2Aで更新対象となるデータを参照し、上記更新するデータと異なる場合には、データの競合と判定し、モバイルエージェント8aの判断でデータの更新を

20 行う。また、この場合、エラー処理や更新元への通知を行ってもよい。

【0041】また、他の一例として、競合検出機能13は、更新するデータの代わりに、データベース2Aの各データにタイムスタンプデータを追加し、更新トランザクションデータにこのタイムスタンプを追加する手段もある。モバイルエージェント8aがデータを更新する前に、複製先のデータベース2Aの更新データのタイムスタンプを確認し、更新トランザクションデータ9無いのタイムスタンプと異なる場合には、データベース2Aの複製するデータがデータベース更新/参照アプリケーション4Aにより変更されていると判断し、データ競合を検出して、データの更新を行う。また、この場合、エラー処理や更新元への通知を行う。このようにして両方向によるデータ更新の分散データベース機能を構築することも容易である。

【0042】実施の形態6、尚、実施の形態1では1つの更新元データベースから1つの複製先に対して更新トランザクションの複製を行う例を示したが、図6に示すように、1つの更新元から複数の複製先サイトB、...、サイトnに対して更新トランザクションを複製することも容易である。従来の分散データベースの複製機能においては、複製先のデータベースについての例えば計算機のホスト名称等の情報を予め更新元のデータベース管理システムに登録しておく必要があった。

【0043】モバイルエージェント8を用いた更新トランザクション複製機能では、ある閉じられたネットワーク7に接続されている全計算機に対してモバイルエージェント8が順次巡回を行い、各サイトにおいてデータベースの内容を参照するか、もしくはエージェントサーバ

10に分散データベースに自サイトを参加させるかどうかのフラグ等の情報14A、...、14nをもたせることにより、モバイルエージェント8自らが更新トランザクションを実行するかどうかを判断し、更新を行うことも可能である。

【0044】これにより、多数のサイトからなる大規模な分散データベースシステムにおいて、データ更新元のサイトのデータベース管理システム1は、他のサイトのデータベース2A、...、2nの着脱について意識する必要がなくなるため、データベース管理システム1自体の構造が単純化される。

【0045】例えば、従来の複製機能をデータの更新元で行う複製方式においては、データベースの追加時には、双方向で更新トランザクションのやり取りを行うような分散データシステムの場合、追加するデータベースのみならず、相手方のデータベースにおいても、データベースを追加する設定が必要であったり、相手方のデータベースの再起動を行う必要があった。

【0046】また分散データベースを構成するサイトが少数である場合は大きな問題とならないが、多数のサイトで構成され、かつ、お互いに更新トランザクションを複製しあうシステムにおいては、設定やソフトウェアの動作が複雑となり、障害の原因につながることもありうる。

【0047】しかし、図6に示すような方式とした場合、追加するデータベースのサイトのみ設定を行えばよく、他データベースに対して何ら変更・操作を行う必要がなく、システムのメンテナンスが非常に容易になる。

【0048】さらに、サイトの着脱が容易となるため、もしあるデータベースサイトにおいてトラブルやメンテナンスのためにサイトを停止、再起動を行うような処理も容易となり、システム構成制御も非常に単純化され設計、製作、試験も非常に容易になるというメリットもある。

【0049】実施の形態7、実施の形態6では、モバイルエージェント8が各データベース2への巡回を行い、順次更新トランザクションを行う形態を示したが、図7に示すように、更新があった際に全サイトに対してモバイルエージェント8A、...、8nを生成し、生成したエージェントを平行して各サイトに移動させ、更新トランザクション実行を行うことも可能である。

【0050】実施の形態6に比べ、多くのネットワーク7の容量が必要となるが、平行して更新トランザクションがモバイルエージェント8A、...、8nにより選ばれるため、より高速にデータ更新トランザクションが全サイトに対して反映することが可能となる。

【0051】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、モバイルエージェントを用いてデータ複製を行うようにしたので、相手先サイトやネットワークに障害が生じて自

サイトの更新処理や更新処理以外の処理に影響を与えないという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1および実施の形態4を示す分散データベースシステムの構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態1を示すデータベース更新処理のフローチャートである。

【図3】 この発明の実施の形態2および実施の形態3を示す分散データベースシステムの構成図である。

【図4】 この発明の実施の形態2を示すデータベース更新処理のフローチャートである。

【図5】 この発明の実施の形態5を示す分散データベースシステムの構成図である。

【図6】 この発明の実施の形態6を示す分散データベースシステムの構成図である。

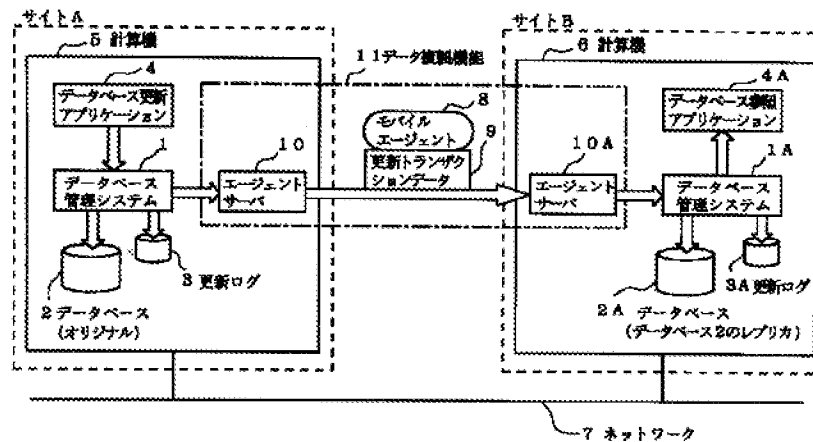
【図7】 この発明の実施の形態7を示す分散データベースシステムの構成図である。

\* 【図8】 従来の分散データベースシステムの構成図である。

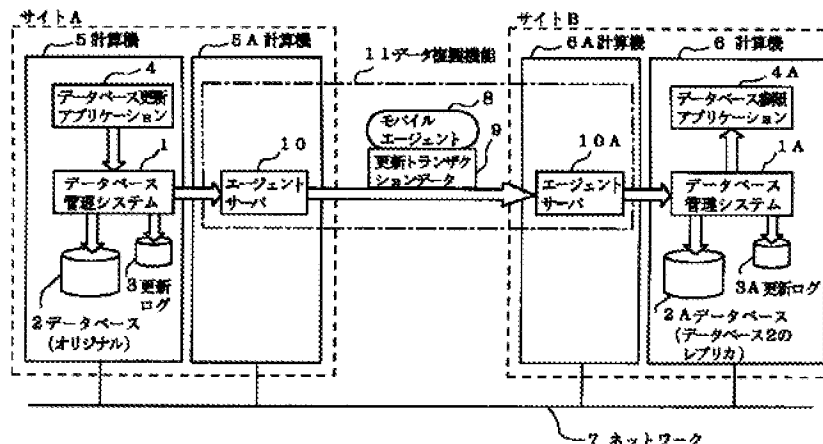
【符号の説明】

- 1, 1A, 1n データベース管理システム  
 2 データベース (オリジナル) 2A データベース (レプリカ)  
 3, 3A 更新ログ 4 データベース更新アプリケーション  
 4A データベース参照アプリケーション  
 5, 5A, 6, 6A, 6n 計算機 7 ネットワーク  
 8, 8a, 8b, 8A, 8n モバイルエージェント  
 9, 9A, 9n 更新トランザクションデータ  
 10, 10A, 10n エージェントサーバ 11  
 データ複製機能  
 13 競合検出機能 14, 14A, 14n  
 フラグ

【図1】

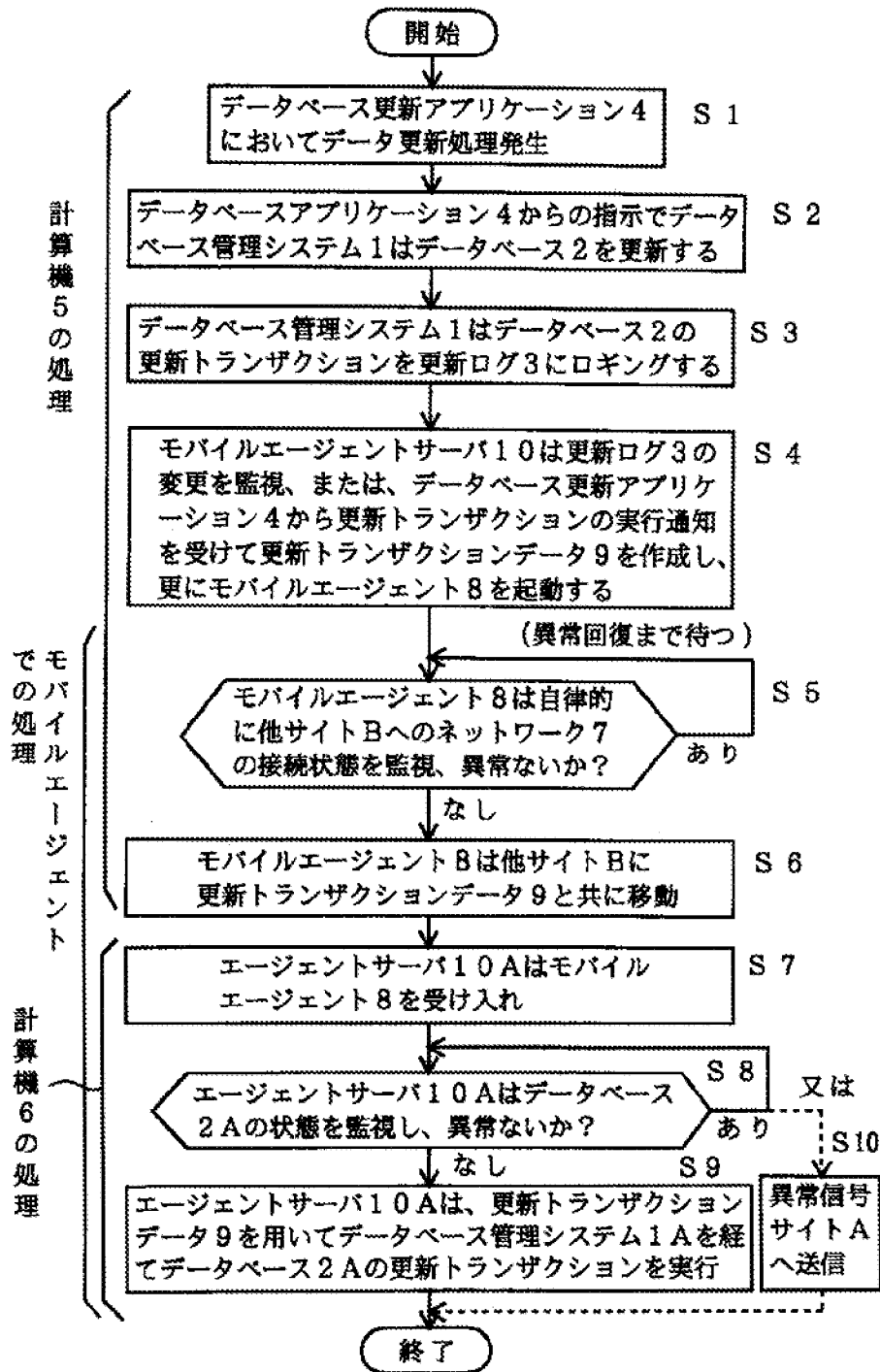


【図3】

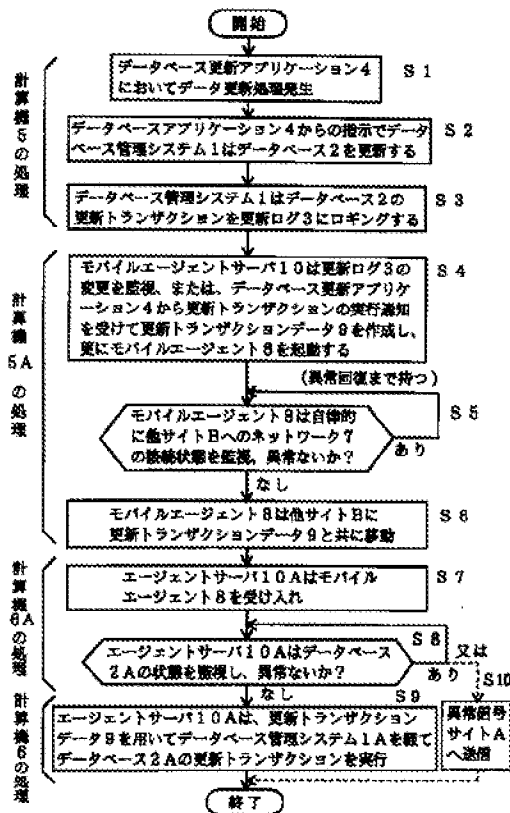




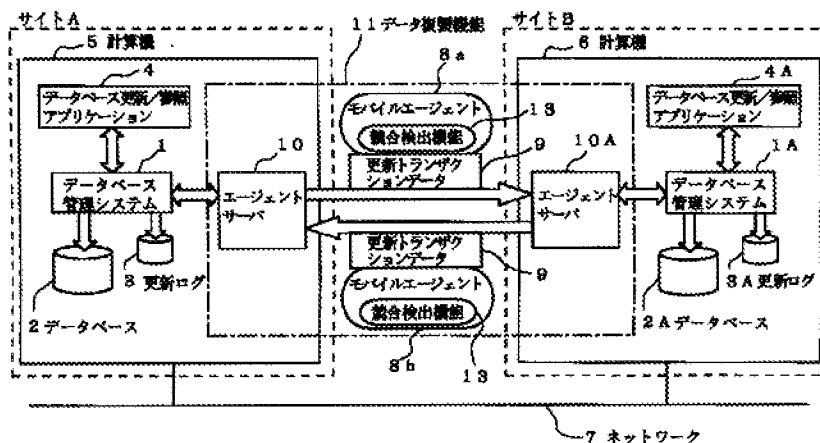
【図2】



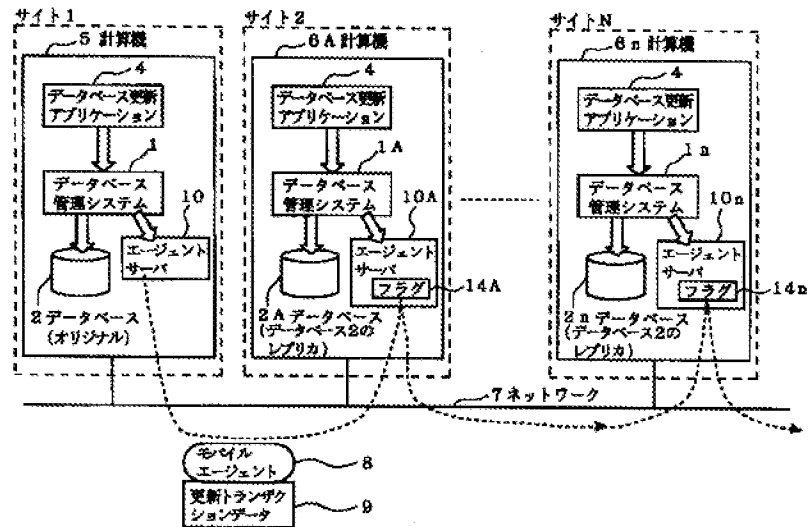
【図4】



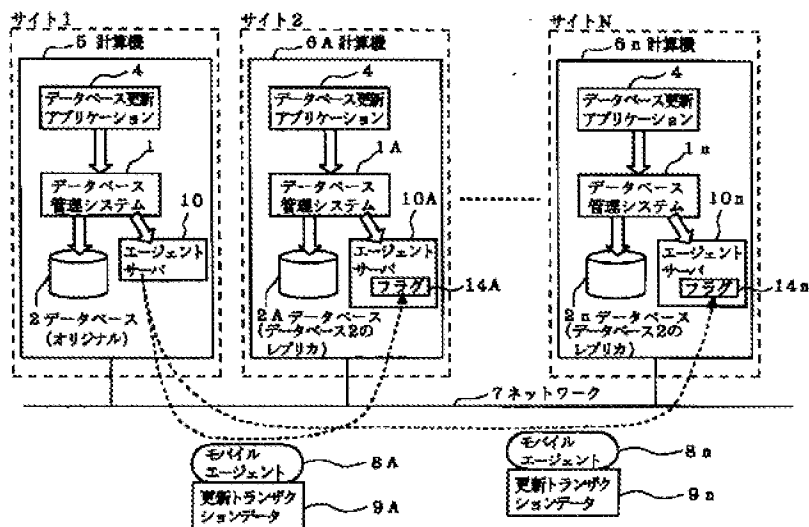
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

